

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Avaliação da rugosidade do esmalte de dentes bovinos clareados com e sem ativação por *laser*

Assessment of enamel roughness of bovine teeth bleached with and without laser activation

Rafael Canzi Almada de Paula XAVIER*
Rodrigo Mario Pontoni MIRANDA*
Carla Castiglia GONZAGA**
Maria da Graça Kfourri LOPES***

Endereço para correspondência:

Address for correspondence:

Maria da Graça Kfourri Lopes
Rua Professor Pedro Viriato Parigot de Souza, 5.300 - Campo Comprido
CEP 81280-330 - Curitiba - PR
E-mail: mkfourri@up.edu.br

* Acadêmicos do curso de Odontologia da Universidade Positivo.

** Professora do curso de Odontologia da Universidade Positivo. Doutora em Materiais Dentários.

*** Professora e coordenadora do curso de Odontologia da Universidade Positivo. Mestre em Educação.

Recebido em 1.º/10/08. Aceito em 5/11/08.

Received on October 1st, 2008. Accepted on November 5, 2008.

Palavras-chave:

clareamento;
rugosidade; ativação
por *laser*.

Resumo

Introdução: Atualmente, em decorrência da maior demanda por procedimentos estéticos, os clareamentos tornaram-se rotina nos tratamentos odontológicos. O desenvolvimento de novas técnicas e materiais, como os clareamentos ativados por *laser*, tem se popularizado, porém, em virtude do pequeno número de publicações nessa área, ainda não se conhece o seu grau de agressividade. **Objetivo:** Determinar a rugosidade da superfície do esmalte bovino submetido a clareamento com e sem ativação por *laser*. **Material e métodos:** Vinte e sete incisivos bovinos foram extraídos, limpos e armazenados em timol a 1% por sete dias e divididos em três grupos (n = 9): I – sem

tratamento (controle); II – submetido a três sessões de clareamento com gel de peróxido de hidrogênio a 37% (Whiteness HP), sendo três aplicações de 15 minutos por sessão; III – submetido a três sessões de clareamento com o mesmo gel, sendo três aplicações de 9 minutos por sessão ativadas por *laser* (Whitening Lase II). Entre cada sessão, mantiveram-se os dentes em soro fisiológico. Depois de concluído o tratamento clareador, foi determinada a rugosidade superficial do esmalte incisal dos espécimes, utilizando-se o parâmetro Ra. Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de Anova e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). **Resultados:** O grupo I apresentou os menores valores médios de rugosidade ($2,8 \pm 1,7 \mu\text{m}$), seguido pelos grupos III ($3,8 \pm 1,5 \mu\text{m}$) e II ($4,9 \pm 1,8 \mu\text{m}$). A única diferença estatisticamente significativa encontrada foi entre os grupos I e II. **Conclusão:** O uso do *laser* no clareamento não aumentou a rugosidade superficial do esmalte dos dentes bovinos.

Keywords:

bleaching; roughness;
laser activation.

Abstract

Introduction: Currently, due to increased demand of patients and dentists for aesthetic treatments, bleaching procedures have become routine in dental treatment. The development of new techniques and materials, such as laser-activated bleaching, has gained popularity. However, due to the small number of publications in this area, their aggressiveness to the enamel is still not known. **Objective:** To determine the roughness of the enamel surface of bovine teeth bleached with and without laser activation. **Material and methods:** Twenty-seven bovine incisors were extracted, cleaned and stored in a 1% thymol solution for 7 days and divided into 3 groups ($n = 9$): I – without any treatment (control); II – submitted to 3 sessions of bleaching with a hydrogen peroxide gel at 37% (Whiteness HP), 3 applications of 15 minutes per session; and III – submitted to 3 sessions of bleaching with the same gel, 3 applications of 9 minutes per session, activated by laser (Whitening Lase II). Between each session, the teeth were kept in saline solution. Upon completion of the bleaching treatment, the enamel surface roughness of the specimens was determined at the incisal area, using the Ra parameter. The results were statistically analyzed by Anova and Tukey's test ($\alpha = 0.05$). **Results:** Group I presented the lowest mean values of roughness ($2.8 \pm 1.7 \mu\text{m}$), followed by group III ($3.8 \pm 1.5 \mu\text{m}$) and group II ($4.9 \pm 1.8 \mu\text{m}$). Group II showed a statistically significant difference in relation to group I. **Conclusion:** The use of laser in the bleaching procedure did not increase the surface roughness of bovine enamel.

Introdução

Nas últimas décadas a demanda por tratamentos estéticos tem aumentado em todas as áreas da Odontologia, uma vez que as pessoas procuram uma boa aparência e um sorriso harmônico. Conseqüentemente, houve um grande avanço tecnológico na área de materiais restauradores estéticos, bem como o surgimento de novas técnicas para o clareamento dental. Dessa forma, é importante que o profissional tenha conhecimento e domínio da técnica de uso dos

agentes clareadores, de modo a aumentar as taxas de sucesso e satisfação do paciente.

Algumas modificações da técnica original caseira incluíram a associação de agentes espessantes, que prolongam o tempo de liberação do princípio ativo e aumentam a aderência do produto ao dente. Da mesma maneira, concentrações mais altas são capazes de clarear os dentes em um menor período de tempo, embora a ocorrência de sensibilidade dental seja mais frequente quanto mais alta for a concentração de peróxido de hidrogênio. Concentrações maiores são utilizadas nas técnicas

de clareamento de consultório, devendo haver um controle rigoroso da aplicação a ser realizada pelo cirurgião-dentista.

Entretanto, depois da realização do clareamento, alterações subclínicas da micromorfologia superficial e rugosidade do esmalte, da dentina e do cimento podem ocorrer. Tais mudanças, observáveis somente por meio de análises de microscopia eletrônica de varredura e de força atômica, difração de raios X e ensaios de rugosidade superficial, entre outros, são capazes de levar a um aumento da porosidade dental e, conseqüentemente, a uma maior sensibilidade e retenção de placa bacteriana durante o tratamento.

Os possíveis efeitos deletérios de agentes clareadores sobre as estruturas dentárias humanas e bovinas têm sido estudados. A literatura mostra uma significativa perda mineral (de cálcio e fósforo) das estruturas dentárias quando submetidas à ação de agentes clareadores à base de peróxido, dependendo da sua concentração e do tempo de aplicação [1].

Além da alteração de composição dos tecidos dentais expostos ao clareamento, algumas pesquisas também avaliaram modificações nas propriedades mecânicas, reportando uma redução significativa da resistência à fratura da dentina quando submetida à ação de agentes clareadores à base de peróxido [7, 8]. De acordo com Tam e Noroozi [8], a redução da resistência à fratura é dependente da concentração da substância na estrutura, do tempo de aplicação e do contato direto da dentina com o clareador. Alterações na microdureza também são reportadas, indicando que os tratamentos clareadores reduziram significativamente a microdureza do esmalte durante, imediatamente após o clareamento e uma semana depois do seu término, quando comparados aos valores iniciais (*baseline*) e aos do grupo controle, que não passou pelo clareamento [9].

Uma metodologia muito empregada para evidenciar modificações teciduais ante a ação de agentes clareadores é a avaliação da rugosidade superficial, especialmente do esmalte. Alguns trabalhos indicam que não há diferenças expressivas entre a rugosidade de esmalte e de dentina de espécimes não tratados e espécimes tratados com géis de peróxido de carbamida 10 e 16% [3, 6]. Porém não existe um consenso na literatura sobre esse assunto, pois outras pesquisas reportam que os agentes clareadores podem alterar a microdureza, a rugosidade de superfície e a morfologia superficial do esmalte dental [4, 10].

Apesar da possibilidade de alterações subclínicas na micromorfologia e na rugosidade

superficial das estruturas dentárias, ainda não se determinou se tais mudanças são reversíveis microscopicamente, apesar de não serem perceptíveis clinicamente. Além disso, a supervisão do profissional assegura a correta indicação da técnica e do material para obtenção de resultados satisfatórios [2].

É preciso ainda lembrar que algumas técnicas preconizam a utilização de fontes de luz ou calor (aparelhos fotopolimerizadores, diodos emissores de luz ou *laser* – Light Amplification Stimulated by Emission of Radiation) para acelerar a degradação do peróxido de carbamida e liberação do peróxido de hidrogênio. Os tipos de *laser* mais usados variam quanto ao elemento gerador da energia e podem ser de CO₂, de argônio, de diodo, Nd:YAG e Er:YAG, entre outros. Em virtude de a técnica clareadora com ativação a *laser* ter se popularizado e não se conhecer o seu grau de agressividade pelo pequeno número de publicações na área, o presente estudo tem como objetivo determinar a rugosidade da superfície do esmalte bovino submetido a clareamento com gel de peróxido de hidrogênio a 37% com e sem ativação por *laser*.

Material e métodos

Vinte e sete incisivos bovinos foram extraídos, limpos e armazenados em timol a 1% por sete dias e divididos em três grupos (n = 9):

- Grupo I – sem tratamento (controle);
- Grupo II – submetido a três sessões de clareamento com gel de peróxido de hidrogênio a 37% (Whiteness HP, FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil), sendo três aplicações de 15 minutos por sessão, sem nenhuma ativação;
- Grupo III – submetido a três sessões de clareamento com gel de peróxido de hidrogênio a 37% (Whiteness HP, FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil), sendo três aplicações de 9 minutos por sessão ativadas por *laser* (Whitening Lase II, DMC Equipamentos, São Carlos, SP, Brasil).

Nos grupos II e III, aplicou-se o gel clareador na superfície vestibular dos dentes na região incisal. Entre cada sessão de clareamento, os dentes foram mantidos em soro fisiológico. Os intervalos entre as sessões foram de sete dias.

Após a conclusão do tratamento clareador, avaliaram-se os espécimes quanto à rugosidade superficial (rugosímetro SJ 201, Mitutoyo, Japão) do esmalte incisal, no sentido mesiodistal, utilizando-se o parâmetro Ra, depois de realizada a calibração do aparelho. Esse parâmetro representa

a média aritmética dos valores absolutos dos desvios do perfil analisado, sendo o parâmetro de medição de rugosidade o mais empregado. Cada grupo de dentes foi imobilizado em uma placa de cera para evitar qualquer movimentação enquanto o aparelho fazia a varredura da superfície.

Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de teste de normalidade Shapiro-Wilk, Anova e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Resultados e discussão

Os resultados dos valores médios de rugosidade do esmalte (μm) dos grupos I, II e III com respectivos desvios-padrão e coeficientes de variação são mostrados na tabela I. O grupo I apresentou os menores valores médios de rugosidade ($2,8 \pm 1,7 \mu\text{m}$), seguido pelos grupos III ($3,8 \pm 1,5 \mu\text{m}$) e II ($4,9 \pm 1,8 \mu\text{m}$). Observou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos I e II ($p = 0,0395$). Já entre os grupos I e III e II e III, as médias foram estatisticamente semelhantes, com valores de p iguais a 0,4765 e 0,3428, respectivamente.

Tabela I - Médias de rugosidade do esmalte (μm) dos grupos testados com respectivos desvios-padrão e coeficientes de variação

Grupo	Rugosidade - parâmetro Ra (μm)
I (controle)	$2,8 \pm 1,7$ (59%) ^b
II (gel clareador)	$4,9 \pm 1,8$ (37%) ^a
III (gel clareador ativado com <i>laser</i>)	$3,8 \pm 1,5$ (39%) ^{ab}

Valores seguidos pela mesma letra são estatisticamente semelhantes ($p > 0,05$)

Os resultados do presente estudo indicaram diferença na rugosidade da superfície de esmalte bovino entre o grupo clareado com o gel, sem ativação, quando comparado ao grupo controle. Outras pesquisas também encontraram resultados parecidos [3, 6] e indicaram que, dependendo do agente clareador e do tempo de aplicação, alterações na superfície da estrutura dental podem acontecer. Basting [2] afirma que os ácidos dos agentes clareadores são capazes de provocar aumento do diâmetro dos poros de esmalte e dentina, o que traria como consequência o aumento da rugosidade superficial.

As mudanças das estruturas dentais ante o uso de géis clareadores são também estudadas analisando-se a microdureza do esmalte. Oliveira *et al.* [9] relatam que os tratamentos clareadores reduziram a microdureza superficial do esmalte durante, imediatamente após e uma semana depois de seu término, quando comparados aos valores

iniciais do grupo controle, sem tratamento. Esses dados reforçam a tese de que os agentes clareadores podem efetivamente provocar alterações na superfície de dentes clareados.

Tais informações, entretanto, não são iguais às achadas por Joiner [5], que conclui em sua meta-análise não haver indícios de que há embasamento científico que demonstre grandes variações em superfícies tratadas com clareadores, já que a maioria dos estudos é realizada *in vitro*.

Na presente pesquisa, no grupo II o tempo total (nas três sessões) para o clareamento com gel foi de 135 minutos (três aplicações de 15 minutos por sessão). Já no grupo III, ativado por *laser*, o tempo total do clareamento foi de 81 minutos (três aplicações de 9 minutos por sessão), sendo esse tempo 40% menor do que o utilizado no grupo II. Apesar de o tempo de contato do gel clareador com o esmalte ter sido diferente nos grupos II e III, os resultados de rugosidade não evidenciaram diferença estatística. No entanto em alguns trabalhos [8] o tempo de aplicação é apontado como um importante fator para a ocorrência de alterações superficiais. Há ainda a evidência de que a modificação tecidual depende mais da variável tempo do que da concentração do gel [8].

Deve-se considerar ainda que, apesar de muitas pesquisas encontrarem *in vitro* diferenças na composição e nas propriedades mecânicas da estrutura dentária, os resultados devem ser extrapolados para a clínica com cautela, uma vez que na cavidade bucal os dentes estão sujeitos à ação remineralizante da saliva e à presença de fluoretos.

Conclusão

A utilização de um gel de peróxido de hidrogênio a 37% (três sessões de três aplicações de 15 minutos cada), sem nenhuma ativação, aumentou a rugosidade do esmalte de dente bovino em comparação ao esmalte não tratado. Porém o mesmo gel clareador (três sessões de três aplicações de 9 minutos cada), ativado por *laser*, não aumentou a rugosidade do esmalte bovino, em comparação ao esmalte não tratado.

Referências

1. Al-Salehi SK, Wood DJ, Hatton PV. The effect of 24h non-stop hydrogen peroxide concentration on bovine enamel and dentine mineral content and microhardness. *J Dent.* 2007 Nov;35(11):845-50.
2. Basting RT. Peróxido de carbamida: efeitos na micromorfologia e rugosidade das estruturas dentais. *Arq Odontol.* 2005;41(1):21-7.

3. Cobankara FK, Unlü N, Altinöz HC, Füsün O. Effect of home bleaching agents on the roughness and surface morphology of human enamel and dentine. *Int Dent J*. 2004 Aug;54(4):211-8.
4. Götz H, Duschner H, White DJ, Klukowska MA. Effects of elevated hydrogen peroxide 'strip' bleaching on surface and subsurface enamel including subsurface histomorphology, micro-chemical composition and fluorescence changes. *J Dent*. 2007 Jun;35(6):457-66.
5. Joiner A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentin properties. *J Dent*. 2007 Dec;35(12):889-96.
6. Markovic L, Jordan RA, Lakota N, Gaengler P. Micromorphology of enamel surface after vital tooth bleaching. *J Endod*. 2007 May;33(5):607-10.
7. Tam LE, Lim M, Khanna S. Effect of direct peroxide bleach application to bovine dentin on flexural strength and modulus in vitro. *J Dent*. 2005 Jul;33(6):451-8.
8. Tam LE, Noroozi A. Effects of direct and indirect bleach on dentin fracture toughness. *J Dent Res*. 2007 Dec;86(12):1.193-7.
9. Oliveira R, Paes Leme AF, Giannini M. Effect of a carbamide peroxide bleaching gel containing calcium or fluoride on human enamel surface microhardness. *Braz Dent J*. 2005;16(2):103-6.
10. Pinto CF, Oliveira R, Cavalli V, Giannini M. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Braz Oral Res*. 2004 Oct/Dec; 18(4):306-11.